

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-215150**

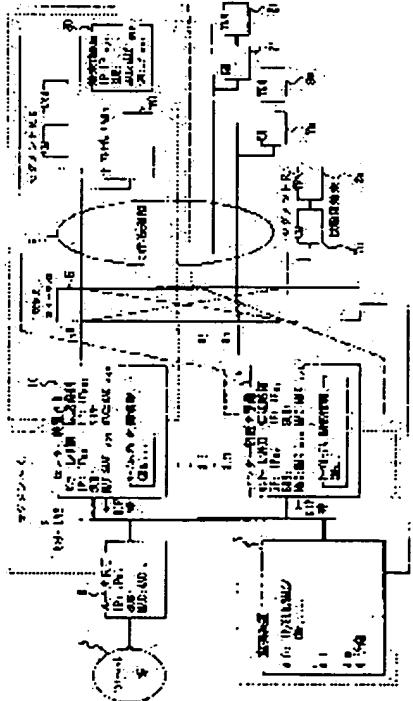
(43)Date of publication of application : **06.08.1999**

(51)Int.CI. **H04L 12/28**
H04L 12/40
H04L 12/24
H04L 12/26
H04N 7/16

(21)Application number : **10-015902** (71)Applicant : **FUJITSU LTD**

(22)Date of filing : **28.01.1998** (72)Inventor : **OOTANI KEIICHI
YAMAMOTO TAKAYA**

(54) SWITCHING METHOD FOR CENTER DEVICE AND CABLE MODEM SYSTEM FOR USING THE SAME



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable automatic switching of a transmission route when a center device directly containing a terminal is in fault by transferring control information held in a fault center device, where a fault is detected, to a reserve center device and putting the reserve center device in operation state on the basis of the transferred control information.

SOLUTION: Faults of center devices (#0 to #m) 10 to 1m are detected by holding control information for the plural active center devices (#0 to #m) 10 to 1m and a reserve center device In which are of monitoring objects and regularly polling these m active center devices (#0 to #m) 10 to 1m. Next, the center device (#0) 10, for example, where a fault is detected, is switched to the reserve center device 1n and plural center devices and a CATV transmission line 6 are connected to each other. Then, moreover, the

control information held in the fault center device (#0) 10, where another fault is detected, is transferred to the reserve center device 1n and the reserve center device 1n is put in operation state on the basis of this transferred control information.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-215150

(43)公開日 平成11年(1999)8月6日

(51) Int.Cl.⁸
H 0 4 L 12/28
12/40
12/24
12/26
H 0 4 N 7/16

識別記号

F I
 H 0 4 L 11/00
 H 0 4 N 7/16
 H 0 4 L 11/00
 11/08

310D
Z
320

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平10-15902

(22)出願日 平成10年(1998)1月28日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 大溪 啓一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 山本 隆哉

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

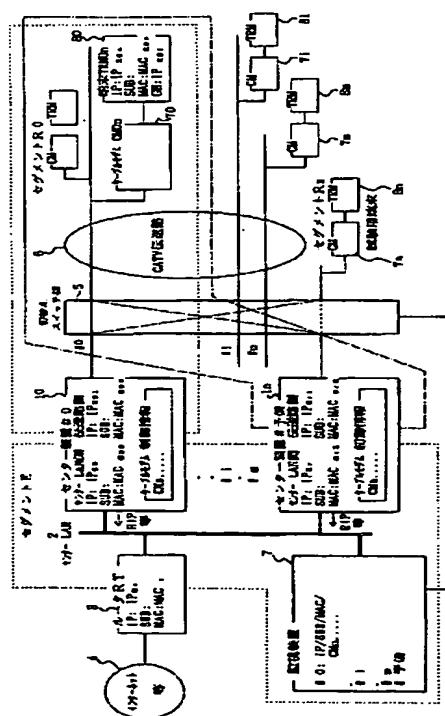
(74) 代理人 罗理士 林 恒德 (外1名)

(54) 【発明の名称】 センター装置の切替え方法及び、これを用いたケーブルモデムシステム

(57) 【要約】

【課題】端末を直接収容しているセンター装置が障害の場合に、伝送ルートの自動切替えを可能とするセンター側装置の切り換え方法及びシステムを提供する。

【解決手段】N個の現用センター装置と1つの予備センター装置を有するN+1冗長構成の複数のセンター装置が配置されるLANセンターにより、CATV伝送路側にケーブルモジュールを通して接続された端末装置が、LANセンターを通して所定のネットワークと接続され、監視対象となる複数の現用センター装置および予備センター装置の制御情報を保持し、N個の現用センター装置を定期的にポーリングすることにより、一のセンター装置の障害を検出し、障害の検出された障害センター装置を、予備センター装置に切り替えて、複数のセンター装置とCATV伝送路を接続し、障害が検出された障害センター装置の保持された制御情報を、予備センター装置に転送し、予備センター装置を該転送された制御情報を基に稼動状態とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】N個の現用センター装置と1つの予備センター装置を有するN+1冗長構成の複数のセンター装置が配置されるLANセンターにより、CATV伝送路側にケーブルモデムを通して接続された端末装置が、該LANセンターを通して所定のネットワークと接続されるように、該複数のセンター装置のLANセンター側と、該CATV伝送路側にそれぞれセグメントを構成するルータ機能を有し、且つ該現用センター装置はLANセンター側セグメントに対し、該CATV伝送路側セグメントのルーティング情報を送出して該伝送路側セグメントの存在を通知するケーブルモデムセンターシステムにおける該複数のセンター装置の切換方法であって、

監視対象となる複数の現用センター装置および予備センター装置の制御情報を保持し、該N個の現用センター装置を定期的にポーリングすることにより、一のセンター装置の障害を検出し、障害の検出された障害センター装置を、該予備センター装置に切り替えて、該複数のセンター装置と該CATV伝送路を接続し、該障害が検出された障害センター装置の該保持された制御情報を、該予備センター装置に転送し、該予備センター装置を該転送された制御情報を基に稼動状態とすることを特徴とするセンター装置の切換方法。

【請求項2】請求項1において、

前記監視対象となる複数の現用センター装置および予備センター装置の制御情報は、前記CATV伝送路側セグメントのネットワークアドレス及び、該複数の現用センター装置および予備センター装置の配下に収容されるケーブルモデムの制御情報であることを特徴とするセンター装置の切換方法。

【請求項3】請求項2において、

前記予備センター装置への転送情報として現用センター装置の伝送路側セグメントの物理アドレス(MACアドレス)を含み、該予備センター装置が該物理アドレスを追加的に使用して稼動することを特徴とするセンター装置の切換方法。

【請求項4】請求項1又は、請求項2において、

前記障害センター装置は、障害が通知された後、ルーティング情報の送出を停止することを特徴とするセンター装置の切換方法。

【請求項5】請求項1又は、請求項2において、

前記切替えられた予備センター装置が送出するルーティング情報の距離情報(HOP数)またはコスト情報を、前記現用センター装置の送出する距離情報またはコスト情報より小さくすることを特徴とするセンター装置の切換方法。

【請求項6】請求項1又は、請求項2において、

前記障害センター装置は、障害を通知された後、CATV伝送路側セグメントへのデータを受信した場合、デー

タ送信元にインターネット制御メッセージプロトコル(ICMP)リダイレクトメッセージにより前記予備センター装置に切り替わったことが通知されることを特徴とするセンター装置の切換方法。

【請求項7】請求項1乃至請求項6のいずれかにおいて、

前記障害センター装置の障害修復後であって、前記端末装置と前記障害センター装置との接続を行い、かつ前記監視装置より前記予備センター装置の制御情報を、該障害センター装置に転送し、該障害センター装置を該転送情報を基に稼動状態とし、復旧確認作業を行うことを特徴とするセンター装置の切換方法。

【請求項8】N個の現用センター装置と1つの予備センター装置を有するN+1冗長構成の複数のセンター装置が配置されるLANセンターにより、CATV伝送路側にケーブルモデムを通して接続された端末装置が、該LANセンターを通して所定のネットワークと接続されるように、該複数のセンター装置のLANセンター側と、該CATV伝送路側にそれぞれセグメントを構成するルータ機能を有し、且つ該現用センター装置は、該LANセンター側セグメントに対し、該CATV伝送路側セグメントのルーティング情報を送出して該伝送路側セグメントの存在を通知するケーブルモデムセンターシステムにおいて、

該複数のセンター装置は、1つを予備センター装置とするN+1冗長構成を有し、更に、該複数のセンター装置と該CATV伝送路の間に備えられ、該複数のセンター装置のうち障害のある障害センター装置を該予備センター装置に切り替えて、該複数のセンター装置と該CATV伝送路の接続する切替えスイッチと、

該複数のセンター装置を監視する監視装置を有し、該監視装置は、監視対象となる複数の現用センター装置および予備センター装置の制御情報を保持し、更に現用センター装置を定期的にポーリングすることにより、一のセンター装置の障害を検出し、該監視装置により保持していた該障害を検出された該障害センター装置の制御情報を該予備センター装置に転送し、該予備センター装置を該転送された制御情報を基に稼動状態とすることを特徴とするケーブルモデムセンターシステム。

【請求項9】請求項8において、

前記監視対象となる複数の現用センター装置および予備センター装置の制御情報は、前記CATV伝送路側セグメントのネットワークアドレス及び、該複数の現用センター装置および予備センター装置の配下に収容されるケーブルモデムの制御情報であることを特徴とするケーブルモデムセンターシステム。

【請求項10】請求項9において、

前記監視装置は、保持情報及び、前記予備センター装置への転送情報として現用センター装置の伝送路側セグメ

ントの物理アドレス（MACアドレス）を含み、該予備センター装置が該物理アドレスを追加的に使用して稼動することを特徴とするケーブルモデムセンターシステム。

【請求項11】請求項9又は、請求項10において、前記障害センター装置は、障害が監視装置に通知された後、ルーティング情報の送出を停止することを特徴とするケーブルモデムセンターシステム。

【請求項12】請求項9又は、請求項10において、前記接続が切換られた予備センター装置が送出するルーティング情報の距離情報（HOP数）またはコスト情報を、前記現用センター装置の送出する距離情報またはコスト情報より小さくすることを特徴とするケーブルモデムセンターシステム。

【請求項13】請求項9又は、請求項10において、前記障害センター装置は、障害が監視装置に通知された後、CATV伝送路側セグメントへのデータを受信した場合、データ送信元にインターネット制御メッセージプロトコル（ICMP）リダイレクトメッセージにより前記予備センター装置に切り替わったことが通知されることを特徴とするケーブルモデムセンターシステム。

【請求項14】請求項8乃至請求項13のいずれかにおいて、前記障害センター装置の障害修復後であって、前記切替えスイッチにより、前記端末装置と前記障害センター装置との接続を行い、かつ前記監視装置より前記予備センター装置の制御情報を、該障害センター装置に転送し、該障害センター装置を該転送情報を基に稼動状態とし、復旧確認作業を行うことを可能とするケーブルモデムセンターシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CATV伝送路を利用してLAN（ローカル・エリア・ネットワーク）接続を行うケーブルモデムシステムにおける障害発生時におけるセンター側装置の自動切替え方法及び、これを用いたケーブルモデムシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、CATV伝送路をアクセスネットワークとして位置づけ、家庭からLANインターフェースを通して、インターネットなどに接続できるケーブルモデムシステムが実用化されてきた。

【0003】これらのシステムでは、一般家庭をサービス対象としているため、第一種通信事業の認可が必要であり、この認可を取得するためにはシステムとしての高い信頼度が要求される。

【0004】ここで、従来のLANシステムにおいては、ルータ間接続を行っている幹線部は冗長構成が可能であるが、端末を直接収容している支線部の冗長構成は不可能であった。その理由は、ルータ間接続の場合、ル

ータ相互間にてRIP等のルーティングプロトコルを送受信することにより、相手ルータ装置の障害を検出し、自動的に迂回ルートの設定が可能である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、パソコン等の端末の場合、一般にルーティングプロトコルをサポートしておらず、マニュアルのみで設定変更可能なゲートウェイ定義によりLAN接続を行っている。

【0006】したがって、端末を直接収容しているルータが障害の場合に、端末の設定を変更せずに迂回ルートを使用したLAN接続ができなかった。

【0007】かかる観点から本発明の目的は、端末を直接収容しているセンター装置（ルータ機能を有する装置）が障害の場合に、予備のセンター装置を使用して、端末の設定を変更することなく、LAN接続を継続することを可能とするセンター側装置の切り替え方法及び、これを用いたケーブルモデムシステムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するため本発明は、N個の現用センター装置と1つの予備センター装置を有するN+1冗長構成の複数のセンター装置が配置されるLANセンターにより、CATV伝送路側にケーブルモデムを通して接続された端末装置が、LANセンターを通して所定のネットワークと接続されるよう、複数のセンター装置のLANセンター側と、CATV伝送路側にそれぞれセグメントを構成するルータ機能を有し、且つ現用センター装置はLANセンター側セグメントに対し、該CATV伝送路側セグメントのルーティング情報を送出して該伝送路側セグメントの存在を通知するケーブルモデムセンターシステムを対象とする。

【0009】そして、特徴として、監視対象となる複数の現用センター装置および予備センター装置の制御情報を保持し、このN個の現用センター装置を定期的にポーリングすることにより、一のセンター装置の障害を検出する。ついで、障害の検出された障害センター装置を、該予備センター装置に切り替えて、該複数のセンター装置と該CATV伝送路を接続し、更に障害が検出された障害センター装置の該保持された制御情報を、該予備センター装置に転送し、予備センター装置をこの転送された制御情報を基に稼動状態とする。

【0010】さらに、実施形態として、前記監視対象となる複数の現用センター装置および予備センター装置の制御情報は、前記CATV伝送路側セグメントのネットワークアドレス及び、この複数の現用センター装置および予備センター装置の配下に収容されるケーブルモデムの制御情報であることを特徴とする。

【0011】また、一の実施形態として、前記予備センター装置への転送情報として現用センター装置の伝送路

側セグメントの物理アドレス（MACアドレス）を含み、この予備センター装置が物理アドレスを追加的に使用して稼動する。

【0012】さらにまた、別の実施形態として、前記において、前記障害センター装置は、障害が通知された後、ルーティング情報の送出を停止する。

【0013】また、前記切替えられた予備センター装置が送出するルーティング情報の距離情報（HOP数）またはコスト情報を、前記現用センター装置の送出する距離情報またはコスト情報より小さくすることを特徴とする。

【0014】さらに、実施形態として、前記障害センター装置は、障害を通知された後、CATV伝送路側セグメントへのデータを受信した場合、データ送信元にインターネット制御メッセージプロトコル（ICMP）リダイレクトメッセージにより前記予備センター装置に切り替わったことが通知される。

【0015】また、前記障害センター装置の障害修復後であって、前記端末装置と前記障害センター装置との接続を行い、かつ前記監視装置より前記予備センター装置の制御情報を、該障害センター装置に転送し、障害センター装置を該転送情報を基に稼動状態とし、復旧確認作業を行うことを特徴とする。

【0016】さらなる本発明の課題及び、特徴は以下の図面を参照しての実施の形態の説明から明らかとなる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下図面に従い、本発明の実施の形態を説明する。なお、図において、同一又は、類似のものには同一の参照番号又は、参照記号を付して説明する。

【0018】図1は、本発明の基本構成ブロック図である。図中、センター装置（#0～#m）10～1m及び、センター装置（#予備）1nは、センターLAN2及びルータ（RT）3を経由してインターネット4等に接続される。

【0019】センターLAN2のセグメントEに属する、上記各装置に対するIPアドレスおよびMAC（Media Access Control：媒体アクセス制御）アドレス（IP_{E0}、MAC_{#0E}）～（IP_{Er}、MAC_{#rE}）が設定されている。

【0020】ここで、RIP（Routing Information Protocol：ルーティング情報プロトコル）等のルーティングプロトコルを送出する機能を有し、予備センター装置1nの送出するHOP数（目的地に到達するまでに経由するルータの数、あるいは距離情報）は、現用センター装置のHOP数より小さい値とされる。あるいは、HOP数を、対応するコスト情報を表しても良い。

【0021】センター装置（#0～#m）10および（#予備）1nは、物理的な切替えスイッチSW5を通して、CATV伝送路6の先方向又は、センター内の試

験用ケーブルモジュルCM及び、端末TRMに接続される。

【0022】例えば、センター装置（#0）10及び、その配下のケーブルモジュル70を通して接続される試験端末（TRM0n）80には伝送路側のセグメントR0のIPアドレスおよびMACアドレス（IP_{R01}、MAC_{#0R}）、（IP_{R0n}、MAC_{R0n}）が設定される。

【0023】同様にセンター装置（#予備）1n及び、その配下のケーブルモジュル7nを通して接続される試験用端末（TRM1n）8nには伝送路側のセグメントRrのIPアドレスおよびMACアドレス（IP_{Rr1}、MAC_{#rR}）、（IP_{Rrn}、MAC_{Rrn}）が設定される。

【0024】ここで、i番目のセンター装置（#i）が障害時には、センター装置（#予備）1nのIPアドレスおよびMACアドレスが、センター装置（#i）と同じIPアドレス（IP_{Ri1}、MAC_{#iR}）に設定される。

【0025】切替えスイッチSW5は、通常センター装置（#0～#m）10～1mとCATV伝送路6を物理的に接続しており、センター装置（#i）が障害時に、センター装置（#i）を切り離し、センター装置（#予備）1nとCATV伝送路6を接続する。

【0026】端末（TRM0n）80のゲートウェイ定義には、センター装置（#0）10の伝送路側のIPアドレス（IP_{R01}）を設定する。障害となったセンター装置（#i）は、ルーティング情報の送出を停止し、また、伝送路側セグメントへのデータを受信した場合は、データ送信元にICMP（Internet Control MessageProtocol：インターネット制御メッセージプロトコル）リダイレクトメッセージを送信する。

【0027】上記のように、本発明では、通常状態において、センター装置（#0）10は、センターLAN2のセグメントEに対して、伝送路側のセグメントR0のRIP情報を送出する。一方、センター装置（#予備）1nは、伝送路側のセグメントRrのRIP情報を送出する。したがって、ルータRT3は、センター装置（#0）10の先にセグメントR0が存在していると認識する。

【0028】また、切替えスイッチSW5は、センター装置#0とCATV伝送路6を物理的に接続しているため、端末（TRM0n）80は、センター装置（#0）10をゲートウェイとして、センターLAN2およびルータRT3経由にてインターネット4に接続できる。

【0029】ここで、例えばセンター装置（#0）が障害となった場合、監視装置7はその障害をポーリングにより検出し、切替えスイッチSW5により、センター装置（#0）10を切り離し、センター装置（#予備）1nとCATV伝送路6を接続する。

【0030】これと同時に、センター装置（#予備）1nの伝送路側のセグメントRrに対してセンター装置（#0）10と同じIPアドレスおよびMACアドレス

(IP_{RT}、MAC_{RT})を設定し、センター側LAN2のセグメントEに対して、伝送路側のセグメントR0のRIP情報を送り出し始める。

【0031】障害となったセンター装置(#0)10のRIP情報の停止又は、前期RIP情報のHOP数をセンター装置(#0)10のRIP情報より少なくすることにより、あるいは、障害となったセンター装置(#0)10からICMPリダイレクトメッセージによる直接通知により、ルータRT3は、センター装置(#予備)11の先にセグメントR0が存在していると認識を変更する。

【0032】また、端末(TRMOn)80においても、ケーブルウェイとして使用していたセンター装置(#0)10のIPアドレス及びMACアドレス(IP_{R01}、MAC_{R01})がそのままセンター装置(#予備)11に引き継がれているため、構成してLAN接続が可能となる。

【0033】図1は、本発明の一実施例の構成図であり、2台の運用センター装置(#0、#1)10、11と1台の予備センター装置(#予備)12により構成されたケーブルモジュールシステムである。

【0034】図1、図4で示したものと同一又は、類似のものには同一の記号で示してある。センター装置の構成図に、図4を図3に、切替えスイッチSWの構成例図に、図4を図5に示す。

【0035】センター装置10～12の構成は共通であり、図3に示されるように、センター装置全体の制御を行うRIP部100、システムプログラム及びデータを記憶するメモリ部101を有する。さらに、センターLAN2側のMACアドレス120を保持し、センターLAN2との間でLAN通信を行うLAN接続部102を有する。

【0036】また、切替えスイッチSW5およびCATV伝送路を通して、ケーブルモジュール70～72、端末80～82へ送信するIPパケットを伝送フレームとして組み立てるフレーム組立部103、伝送フレームをRF信号に変調してCATV伝送路6へ送信する変調器部104を有する。反対に、CATV伝送路から受信したRF信号は、復調器部105で伝送フレームに復調され、復調された伝送フレームは、フレーム分解部106で分解され、IP(Internet Protocol:インターネット・プロトコル)パケットが取り出される。

【0037】さらに、切替えスイッチSW5に切替え指示を送出する切替えスイッチ制御部107を有して構成される。

【0038】上記のメモリ部101にはシステムプログラムが展開されており、システムプログラム全体の制御を行うOS部110と、センターLAN2側MACアドレスをLAN接続部102に設定し、これを制御するLAN接続制御部111と、センターLAN側のARP

(Address Resolution Protocol:アドレス解決プロトコル)テーブルを保持管理し、MACアドレス解決を行うARP制御部112とを有する。

【0039】さらに、ルーティングパケットRIPによりセンターLAN2に接続されているルータRT3及び他のセンター装置間でのルーティング情報のやり取りを行い、ルーティングテーブルの保持管理を行うRIP制御部113、センターLAN2側及びCATV伝送路6側のIPアドレス121、123及び、サブネットマスク122、124を保持し、RIP部113で管理しているルーティング情報に基づきIPパケットのルーティングを行うルーティング制御部114を有する。

【0040】さらにもう、CATV伝送路6を通してセンター装置に接続されるケーブルモジュールの制御情報(1D番号:図5(1)参照、上り/下りRF信号周波数:図5(2)参照)125を保持管理し、ケーブルモジュールの認証、距離制御、送受信RF信号レベル制御及び変調器部、復調器部へのRF信号周波数設定を行うケーブルモジュール制御部115と、CATV伝送路6側のMACアドレス126を保持し、MACレイヤの制御を行うMAC制御部116と、CATV伝送路6側のARPテーブルを保持管理し、MACアドレス解決を行うARP制御部117を有して構成される。

【0041】図4に詳細を示す切替えスイッチSW5は、センター装置(#0、#1)10、11それぞれの変調器部104の出力RFout及び、復調器部105の入力RFinをSW内部で混合し、SW#iのSWiOと接続する。

【0042】すなわち、センター装置(#0)10の変調器部104の出力RFout及び、復調器部105の入力RFinは、混合器500で混合され、SW(#0)510のSW00と接続されている。一方、センター装置(#1)11の変調器部104の出力RFout及び、復調器部105の入力RFinは、混合器501で混合され、SW(#1)511のSW00と接続されている。

【0043】またセンター装置(#予備)12とは変調器部104の出力RFoutと分配器部502、復調器部105の入力RFinと混合器部503とが接続され、この分配器部502と、混合器部503を通して、混合器504、505、506で、混合され、SW(#0)510のSW01、SW(#1)511のSW11及び、SW(#2)512のSW20に接続される。

【0044】SW(#0)510のSW02、SW(#1)511のSW12はCATV伝送路6と接続され、SW(#2)512のSW22は終端される。SW(#0)510、SW(#1)511、SW(#2)512の、それぞれSW03、SW13、SW23は混合器507で混合分配された後、試験用端子と接続される。

【0045】SW(#0)510、SW(#1)511

1. SW (#2) 512は、ON時にSWi0-SWi3間及びSWi1-SWi2間がそれぞれ接続され、OFF時にはSWi0-SWi2間が接続され、SWi1, SWi3は終端されている。但し、i=0~2であり、上記をまとめると、これらSW (#0) 510, SW (#1) 511, SW (#2) 512の状態が、表1のように示される。

【0046】

【表1】

	SW0	SW1	SW2
正常時	off	off	on
センター装置#0障害時	on	off	off
センター装置#1障害時	off	on	off

【0047】すなわち、正常時（センター装置（#0）10およびセンター装置（#11）11の運用時）は、SW (#0) 510及びSW (#1) 511はOFFとなり、SW (#2) 512のみがONとなる。この時、センター装置（#0）10及びセンター装置（#1）11がそれぞれCATV伝送路6と接続される。

【0048】センター装置（#0）10が障害となった場合、センター装置（#予備）12は、監視装置7から当該障害センター装置（#0）10の障害通知を受け、SW (#0) 510をONとし、SW (#1) 511, SW (#2) 512をOFFとしてセンター装置（#0）10を試験用端子に接続し、センター装置（#予備）12をセンター装置（#0）10のかわりにCATV伝送路6に接続する。

【0049】センター装置（#1）11が障害になった場合も同様にして、センター装置（#予備）12と物理的に切り替える。

【0050】監視装置7は、パーソナルコンピュータにLANカードを実装したハードウェアで構成され、ソフトウェアはWindows NT等のマルチタスク環境が実現できるOSと、一定周期で起動される監視プログラムと、障害発生時に起動される自動切替えプログラムと、マニュアルにより、情報転送を行う復旧確認プログラムより構成される。

【0051】監視プログラムは、監視対象となるセンター装置（予備センター装置も含む）のセンターLAN2側セグメントのネットワークアドレス（IPアドレス）を保持し、OSの周期で起動する。センター装置が未応答の場合や、センター装置により障害が発生した通知を受信した場合に、自動切替えプログラムに起動をかける。

【0052】自動切替えプログラムは、監視対象となるセンター装置（予備センター装置も含む）の伝送路側セグメントのネットワークアドレス（IPアドレス、サブネットマスク）及びその配下に収容しているケーブルモデルの制御情報（上り／下りのRF周波数、ケーブルモ

デムID番号）を保持する。

【0053】そして、監視プログラムからの起動により該当の障害センター装置の情報を予備センター装置に転送し、予備センター装置にリセットをかけることにより、予備センター装置を稼動状態に移行させる。

【0054】復旧確認プログラムは、該当障害のセンター装置の修復後、マニュアルでコンソールにより起動され、障害センター装置の復旧確認ができる状態にする機能や、復旧確認後、障害センター装置および予備センター装置に元の情報を転送し、障害発生前の状態に戻す機能を有する。

【0055】図6は、正常状態でのLAN通信のシーケンスフローである。センター装置（#0）10および（#1）11は、一定の周期（一般的には30秒周期）でルーティングプロトコル（RIP等）をルータRT3に向けて、送出し（ステップS1）、自分の配下のセグメント（ネットワーク）の情報をセンターLAN2へ送出する。

【0056】ここで、ルーティングプロトコル（RIP）パケットのフォーマットの構成例を図7に示す。具体的には、センター装置（#0）10は、セグメントR0の情報を、センター装置（#1）11はセグメントR1の情報を送出する。ルータRT3は、前記情報により内部に、図8に示すルーティングテーブルを形成する。

【0057】ルータRT3はこのルーティングテーブルを基に、どの端末がどのセンター装置の配下にあるのかを認識し、LAN通信を可能とする。

【0058】監視装置7は、一定の周期で各センター装置（#0, #1, #予備）10, 11, 12をポーリングし、応答の有無により、障害の有無を監視している（ステップS2）。

【0059】ここで、端末（TRM0n）80がインターネット4上のホストとLAN通信を開始する場合、まず、端末内のゲートウェイ定義にて設定されたIPアドレス（IP_{R01}）に対するMACアドレスをARP要求（ARPプロトコル）により、センター装置（#0）10に問い合わせる（ステップS3-1, 3-2, 3-3）。これにより、センター装置（#0）10によりMAC_{#0R}であることがARP応答によって通知される（ステップS4-1, 4-2, 4-3）。

【0060】端末（TRM0n）80は、この通知された情報を端末内の、図9に示すARPテーブルに記憶する。次に、端末（TRM0n）80は、前記応答通知されたMACアドレス（MAC_{#0R}）を使用して、実際のLAN通信のデータ（info）を送出する（ステップS5-1, 5-2, 5-3）。

【0061】このデータ（info）を受信したセンター装置（#0）10は、前記と同様にルータRT3に対してARPプロトコルを実施（ステップS6）し、ルータRT3に前記受信したデータ（info）を中継する。

そして、最終的に、インターネット4上のホストに対してデータ(*info*)が中継される(ステップS7)。

【0062】ここで、上記のルータRT3に対してのARPプロトコルの実施(ステップS6)における、センター装置(#0)10からルータRT3に対するメッセージ及び、ルータRT3からの応答メッセージのARPパケットフォーマットの一例を示すと、図10の如くである。

【0063】インターネット4上のホストからの返答も逆方向で中継され、端末(TRMON)80に到達する。したがって、図6のステップS8に示すように、インターネット4上のホストと、端末(TRMON)80の間で、データ(*info*)の交換が行われる。

【0064】この時の、センター装置(#0)10からインターネット4上のホストに送られるデータ(*info*)の伝送フレームフォーマットは、図11に示すごとくである。同期信号に続き、端末ID(TID)及び、データが繰り返され、最後に、誤り訂正用巡回符号CRCが付される。

【0065】一方、インターネット4上のホストからセンター装置(#0)10に送られるデータ(*info*)、図12に示すように、マルチフレームで送られる。MFは、マルチフレーム同期信号であり、Fは、フレーム同期信号である。ACK信号と、チャネル信号が交互にフレーム内に配置される。

【0066】ACK信号は、ヘッダと誤り訂正用巡回符号で構成され、チャネル信号は、ヘッダと、データ及び誤り訂正用巡回符号で構成されている。

【0067】ここで、端末(TRMON)80が、前記と同じホストに対してデータを送出する場合、端末(TRMON)80に格納されるARPテーブルに、前記MACアドレスが存在している時は、ARPプロトコルは省略される。

【0068】なお、一般的に、ARPテーブル上の情報(IPアドレスとMACアドレスの対応)は20分間の未使用状態が続くと消去される。

【0069】図14は、センター装置(#0)10が障害となった場合のLAN通信のシーケンスを表わしたものである。センター装置(#0)10及び(#1)12は、一定の周期でルーティングプロトコル(RIP等)を送出し、自分の配下のセグメント(ネットワーク)の情報をセンターLAN2へ送出する(ステップS1)。

【0070】具体的には、センター装置(#0)10は、セグメントR0の情報を、センター装置(#1)11はセグメントR1の情報を送出し、ルータRT3は、これら情報をよりルータ内部にルーティングテーブルを形成する。

【0071】監視装置7は、一定の周期で各センター装置(#0、#1、#予備)10、11、12をポーリングし、センター装置(#0)10の障害を検出する(ス

テップS2)。センター装置(#予備)12に対して、障害となったセンター装置(#0)10の伝送路側のIPアドレス(IP_{R01})、サブネットマスク(SUB_{R0})および配下のケーブルモデル制御情報(CMONを含む)を転送し、稼動状態に遷移することを指示する(ステップS9)。なお、障害検出はセンター装置(#0)10自らが、監視装置7に通知することも可能である。

【0072】センター装置(#予備)12は、切替えスイッチSW5に対してセンター装置(#0)10の代わりに自分(センター装置(#予備)12)を接続することを指示する。この指示は、監視装置7が直接に切替えスイッチSW5に対して行ってもかまわない。

【0073】稼動状態に入ったセンター装置(#予備)12は、一定の周期でルーティングプロトコル(RIP等)を送出し始め、セグメントR0がセンター装置(#予備)12の配下に入ったことをルータRT3に通知する(ステップS11)。

【0074】ルータRT3は、センター装置(#0)10のRIPの送出停止及び、センター装置(#予備)12のRIPの送出開始を切っ掛けに、ルーティングテーブルの内容を変更する(ステップS12)。

【0075】端末(TRMON)80がインターネット4上のホストとLAN通信を開始する場合、まず、端末内のゲートウェイ定義にて設定されたIPアドレス(IP_{R01})に対するMACアドレスをARPプロトコルにて問い合わせ(ステップS13)、センター装置(#予備)12によりMAC_{trk}であることがARP応答にて通知される。端末(TRMON)80は、この情報を端末内のARPテーブルに記憶する(ステップS14)。

【0076】次に、端末(TRMON)80は、前記MACアドレス(MAC_{trk})を使用して、実際のLAN通信のデータ(*info*)を送出する(ステップS15-1、15-2、15-3)。

【0077】このデータ(*info*)を受信したセンター装置(#予備)12は、前記と同様にルータRT3に対してARPプロトコルを実施(ステップS16)後、ルータRT3により、前記受信したデータ(*info*)を中継し、最終的には、インターネット上のホストに対して*info*が中継される(ステップS17)。

【0078】図15は、端末(TRMON)80がインターネット4上のホストとのLAN通信の途中でセンター装置(#0)10が障害となった場合のLAN通信のシーケンスを表わしたものである。

【0079】図15において、端末(TRMON)80が、図6のシーケンスによりLAN通信しており、ARPテーブルにIPアドレス(IP_{R01})に対してMACアドレス(MAC₀₂)が記憶された状態に有ることを想定する。

【0080】図14で説明したと同様に、監視装置7

は、センター装置（#0）10の障害を検出し、センター装置（#予備）12を稼動状態とし、切替えスイッチSW5を切替える（ステップS10）、ルータRTのルーティングテーブルの内容を変更する（ステップS11）。

【0081】ここで、端末（TRMON）80が継続してデータ（info）を送出した場合、端末（TRMON）内のARPテーブルにIPアドレス（IP_{R01}）とMACアドレス（MAC_{#0R}）の対応が登録されている状況なのでARPプロトコルは省略され、送出したデータ（info）に記載されたMACアドレス（MAC_{#0R}）とセンター装置（#予備）12の伝送路側のMACアドレス（MAC_{#rR}）が一致しない。したがって、センター装置（#予備）12が、このデータ（info）を変化させない状態となる（ステップS18）。

【0082】端末（TRMON）80のARPテーブルが初期IPアドレス（IP_{R01}）とMACアドレス（MAC_{#0R}）の対応が消去された後（一般的には20分経過以降）には、端末（TRMON）80は、改めてARPプロトコルを実施するため、センター装置（#予備）12よりMACアドレス（MAC_{#rR}）が通知され、端末（TRMON）80は、この情報を新たに端末内のARPテーブルに記憶する（ステップS19）。

【0083】これにより端末（TRMON）80は、前記MACアドレス（MAC_{#rR}）を使用して、LAN通信が再開できる（ステップS20）。

【0084】図16は、図15の実施例シーケンスに対して、センター装置（#0）10の伝送路側のMACアドレスを監視装置7が保持し、センター装置（#予備）12に情報として転送する場合のシーケンスを表したものである。

【0085】センター装置（#0）10の障害による切替之後、端末（TRMON）80が継続してデータ（info）を送出した場合は、送出したデータ（info）に記載されたMACアドレス（MAC_{#0R}）とセンター装置（#予備）12の伝送路側のMACアドレス（MAC_{#rR}）が一致し、センター装置（#予備）12がデータ（info）を受信可能であり、従って、データ（info）の転送が継続される（ステップS21）。

【0086】図17は、センター装置（#0）10が障害後もRIPの送出を継続した場合のシーケンスを表したものである。

【0087】センター装置（#予備）12が、稼動状態（ステップS10）となり、RIPを送出し始めて、障害となつたセンター装置（#0）10がRIPの送出を継続している（ステップS22）ため、ルータRT3はセグメントR0に対するルーティングテーブルを変更しない。

【0088】このため、インターネット4上のホストか

らのデータ（info）を受信ルータ3は、相変わらずセンター装置（#0）10に中継する。したがって、このデータ（info）が端末（TRMON）80に到達しない（ステップS23）。

【0089】図18は、図17のシーケンスに対して、センター装置（#予備）12が送出するRIP情報においてセンター装置（#0）10が送出するRIP情報のHOP数より小さい値のHOP数とする。これにより、ルータRT3はセグメントR0はセンター装置（#予備）12の配下であることを認識し、ルーティングテーブルを変更する（ステップS24）。

【0090】よって、インターネット4上のホストからのデータ（info）を受信ルータ3は、センター装置（#予備）12に中継先を変更し、データ（info）が端末（TRMON）80に到達する。

【0091】図19は、図17に対してルータRT3からのデータ（info）を受信した障害中のセンター装置（#0）10が、データ（info）をセンター装置（#予備）12に転送する（ステップS25）と同時に、ルータRT3に、図13に示すようなフォーマットのICMPリダイレクトメッセージを送出する（ステップS26）。これにより、ルータRT3は、セグメントR0はセンター装置（#予備）12の配下であることを認識し、ルーティングテーブルを変更する。よって、インターネット4上のホストからのデータ（info）を受信したルータ3は、センター装置（#予備）に中継先を変更し、データ（info）が端末（TRMON）80に到達する（ステップS27-0～27-4）。

【0092】図20は、図14のシーケンスに従い、センター装置（#予備）12と切り替えられたセンター装置（#0）10の障害を修復した後の復旧確認及びシステム復旧の動作シーケンスの例を示す。

【0093】センター装置（#0）10の障害を修復（ステップS28）した後、監視装置7はセンター装置（#0）10に対してセンター装置（#予備）12の伝送路側のIPアドレス（IP_{Rr1}）、サブネットマスク（SUB_{Rr}）および配下のケーブルモード制御情報（CMRnを含む）を転送し、稼動状態に遷移することを指示する（ステップS29）。

【0094】稼動状態に入ったセンター装置（#0）10は、一定の周期でルーティングプロトコル（RIP等）を送出しはじめ、セグメントRrがセンター装置（#0）10の配下に入ったことをルータRT3に通知する。ルータRT3は、センター装置（#0）10のRIPの送出開始によりルーティングテーブルの内容を変更する。

【0095】センター装置（#0）10の復旧確認を行うために、試験用端末（TRMRn）80がインターネット4上のホストとLAN通信を開始する場合、まず、端末内のゲートウェイ定義にて設定されたIPアドレス

(IP_{Rr1})に対するMACアドレスをARPプロトコルにて問い合わせ、センター装置(#0)10によりMAC_{sub}であることがARP応答にて通知される(ステップS31)。

【0096】端末(TRMOn)80はこの情報を端末内のARPテーブルに記憶する(ステップS32)。次に、端末(TRMOn)80は、前記MACアドレス(MAC_{sub})を使用して、実際のLAN通信のデータ(info)を送出する(ステップS33-1、33-2、33-3)。このデータ(info)を受信したセンター装置(#0)10は、前記同様にルータRT3に対してARPプロトコルを実施後、ルータRT3に前記受信したデータ(info)を中継し(ステップS34)、最終的には、インターネット4上のホストに対してデータ(info)が中継される(ステップS35)。

【0097】さらに、センター装置(#0)10の復旧を確認した後、センター装置(#予備)12とセンター装置(#0)10を切り替えて正常状態に戻すために、監視装置7はセンター装置(#0)10に対して、元の伝送路側のIPアドレス(IP_{R01})、サブネットマスク(SUB_{sub})および配下のケーブルモデム制御情報(CMONを含む)を転送し、稼動状態に遷移することを指示する。同時に、センター装置(#予備)12に対しても元の伝送路側のIPアドレス(IP_{Rr1})、サブネットマスク(SUB_{sub})および配下のケーブルモデム制御情報(CMRnを含む)を転送し、稼動状態に遷移することを指示する(ステップS36)。

【0098】センター装置(#予備)12は、切替えスイッチSW5に対して自分でセンター装置(#予備)12の代わりにセンター装置(#0)10を接続することを指示する。この指示は、監視装置7が自ら切替えスイッチSWに対して行ってもかまわない。

【0099】稼動状態に入ったセンター装置(#0)10及びセンター装置(#予備)12は、一定の周期でルーティングプロトコル(RIP等)を出し始め、セグメントR0がセンター装置(#0)10の配下に、セグメントRrが、センター装置(#予備)12の配下に戻ったことをルータRT3に通知する。これにより、ルータRT3は、センター装置(#0)10およびセンター装置(#予備)12のRIPの送出開始によりルーティングテーブルの内容を変更する(ステップS37)。

【0100】

【発明の効果】以上図面に従い本発明の実施の形態を説明したが本発明の適用は、かかる実施の形態には限定されない。そして、本発明によればケーブルモデムセンター装置が障害の場合に、端末の設定情報を変更することなくLAN通信を継続できる。

【0101】さらに、一時的な通信不可状態をなくし、ルータのルーティングテーブルの変更を確実なものとす

ることが可能である。したがって、ケーブルモデムシステムの信頼度を大幅に向上できる。

【0102】また、試験用端末を使用する障害の生じたセンター装置の復旧確認作業を簡単化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本構成ブロック図である。

【図2】本発明の一実施例構成のブロック図である。

【図3】図2の実施例のセンター装置の構成例ブロック図である。

【図4】図2の実施例の切替えスイッチの構成例ブロック図である。

【図5】図2の実施例におけるケーブルモデム制御情報を示す図である。

【図6】正常状態でのLAN通信のシーケンスフローである。

【図7】ルーティングプロトコル(RIP)パケットのフォーマットの構成例の一例を示す図、

【図8】ルーティングテーブルの一例を示す図である。

【図9】端末内のARPテーブルを示す図である。

【図10】ARPパケットフォーマットの一例を示す図である。

【図11】センター装置(#0)10からインターネット4上のホストに送られるデータ(info)の伝送フレームフォーマットを示す図である。

【図12】インターネット4上のホストからセンター装置(#0)10に送られるデータ(info)、マルチフレームを示す図である。

【図13】ICMPリダイレクトメッセージのフォーマット例である。

【図14】センター装置(#0)10が障害となった場合のLAN通信のシーケンスを表わす図である。

【図15】端末(TRMOn)80がインターネット4上のホストとのLAN通信の途中でセンター装置(#0)10が障害となった場合のLAN通信のシーケンスを表わした図である。

【図16】図14の実施例シーケンスに対して、センター装置(#0)10の伝送路側のMACアドレスを監視装置7が保持し、センター装置(#予備)12に情報として転送する場合のシーケンスを表わした図である。

【図17】センター装置(#0)10が障害後もRIPの送出を継続した場合のシーケンスを表わした図である。

【図18】図17のシーケンスに対して、センター装置(#予備)12が送出するRIP情報においてセンター装置(#0)10が送出するRIP情報のHOP数より小さい値のHOP数とする例を示す図である。

【図19】図17に対してルータRT3からのデータを受信した障害中のセンター装置(#0)10が、データをセンター装置(#予備)12に転送すると同時に、ルータRT3にICMPリダイレクトメッセージを送出す

る例を示す図である。

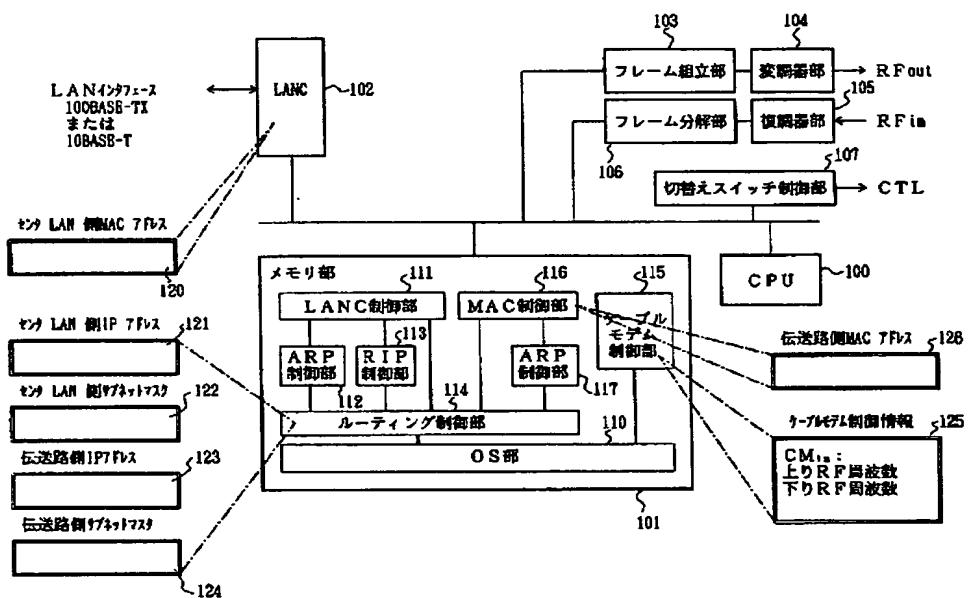
【図20】図14のシーケンスに従い、センター装置
(#予備) 12と切り替えられたセンター装置 (#0)
10の障害を修復した後の復旧確認及びシステム復旧の
動作シーケンスの例を示す図である。

【符号の説明】

1 0～1 n センター装置
2 センターLAN

- 3 ルータ
- 4 インタネット
- 5 切替えスイッチ
- 6 CATV伝送路
- 7 監視装置
- 70～7 n ケーブルモデム
- 80～8 n 試験用端末

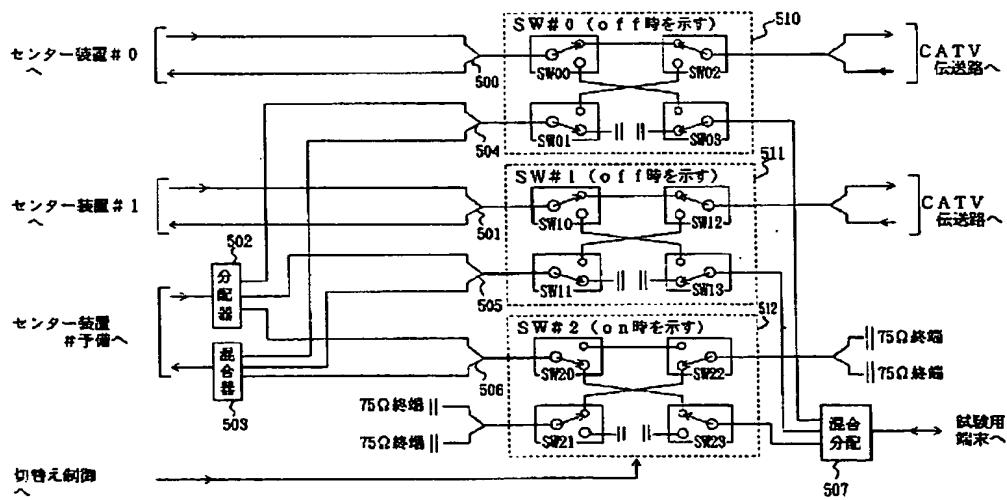
【図3】



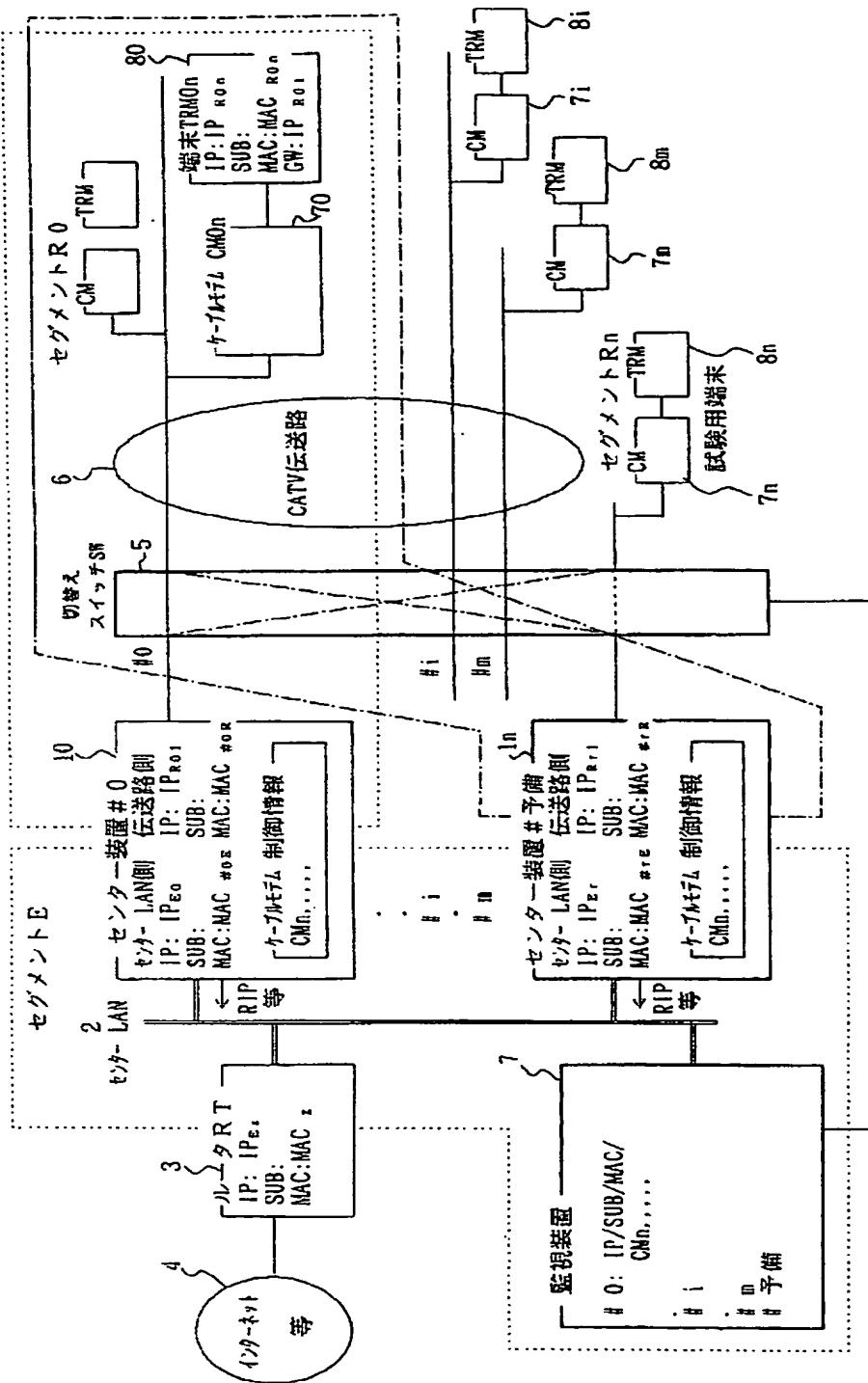
【図9】

宛先IPアドレス	宛先MACアドレス
172.16.2.1	000000000001
172.16.2.2	000000000002
172.16.2.3	000000000003
IP地址	MAC地址

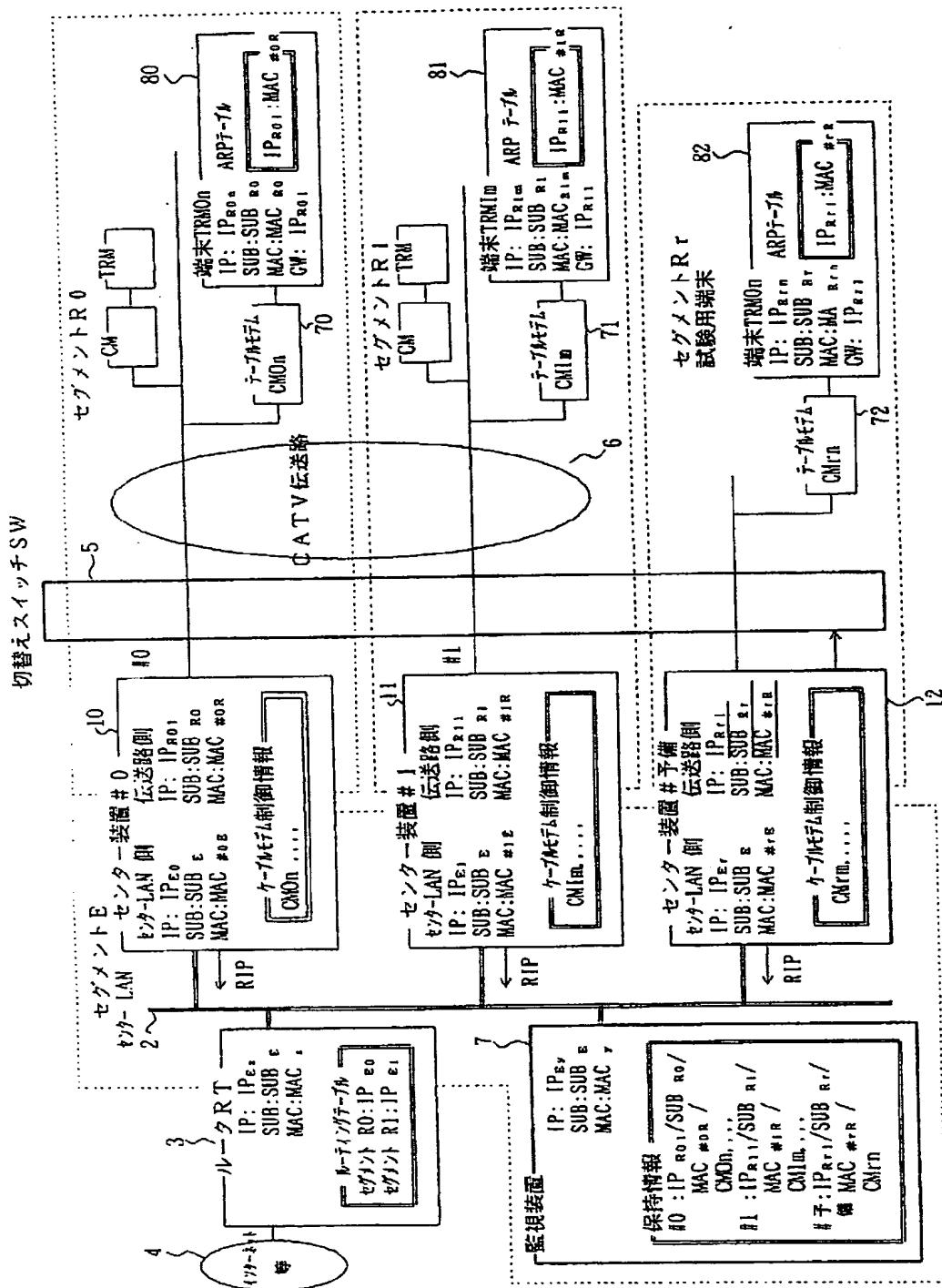
【図4】



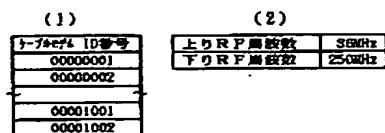
【図1】



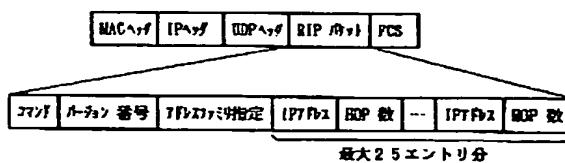
【图2】



【四五】



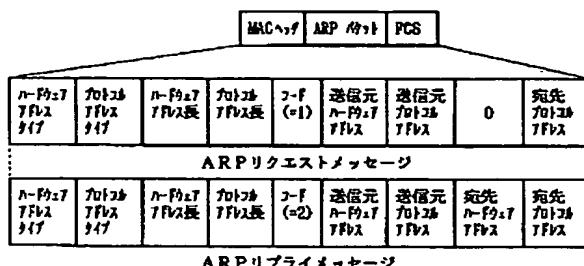
〔图7〕



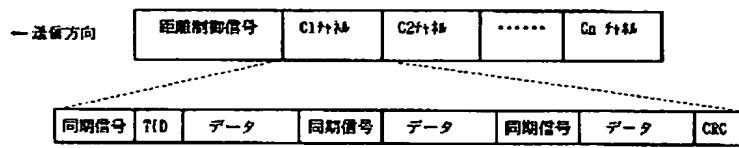
〔図8〕

規光IPアドレス	規光IPアドレス	インターフェース番号	HOP数
172.16.1.0	172.16.1.1	1	0
10.1.1.0	10.1.1.1	2	0
172.16.2.0	172.16.1.100	1	1
172.17.0.0	172.16.1.101	1	1
IPアドレス	IPアドレス		
IPアドレス	IPアドレス		

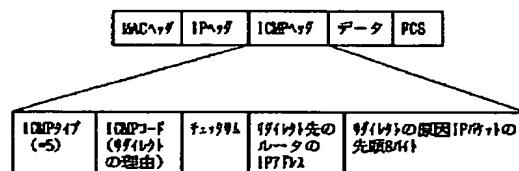
〔図10〕



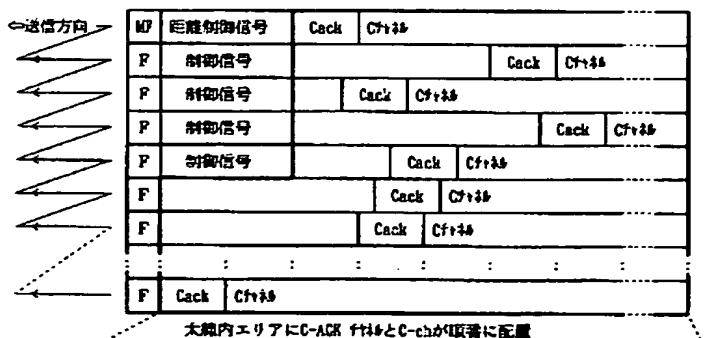
【図11】



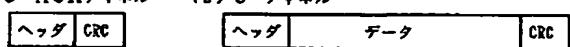
【图13】



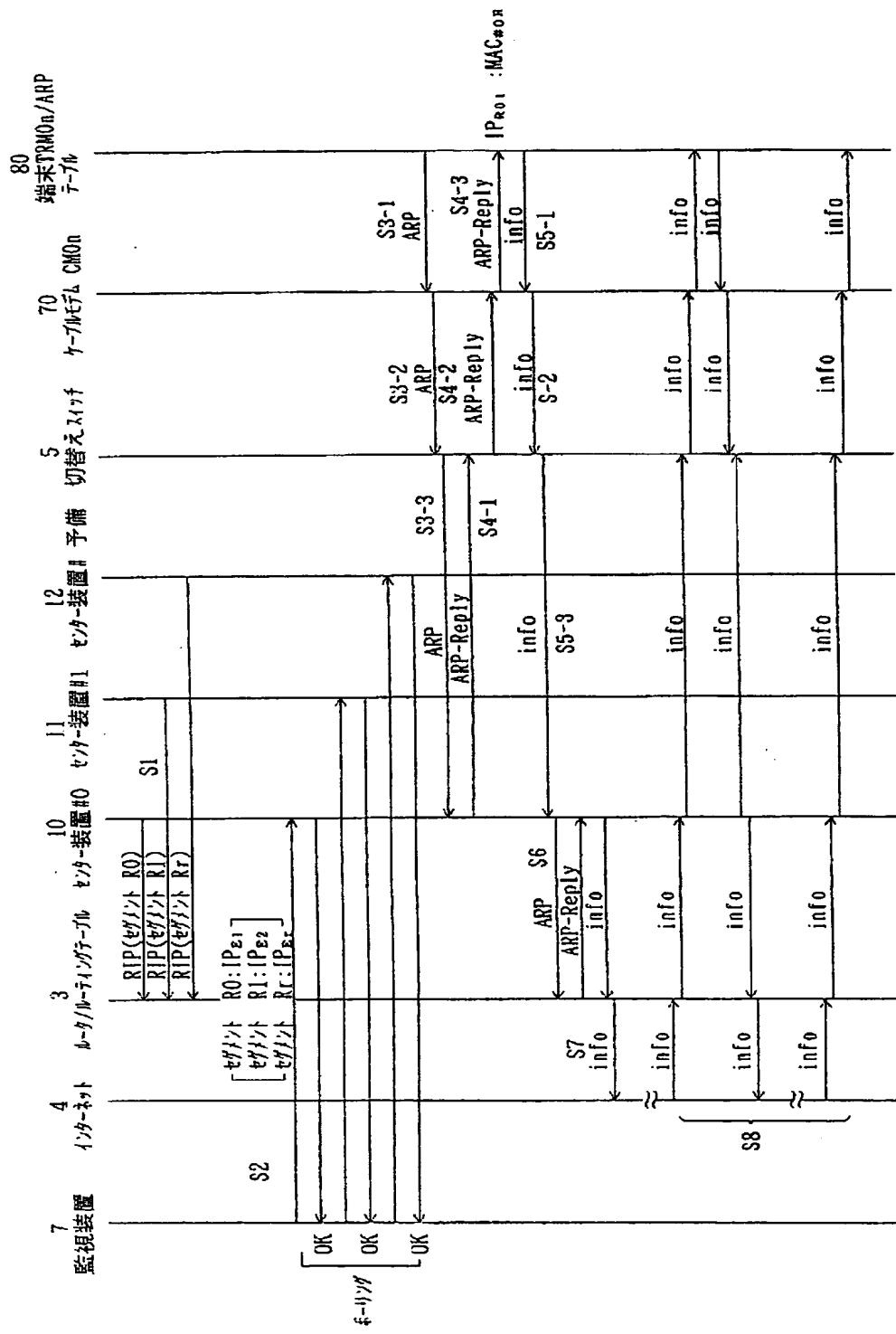
【図12】



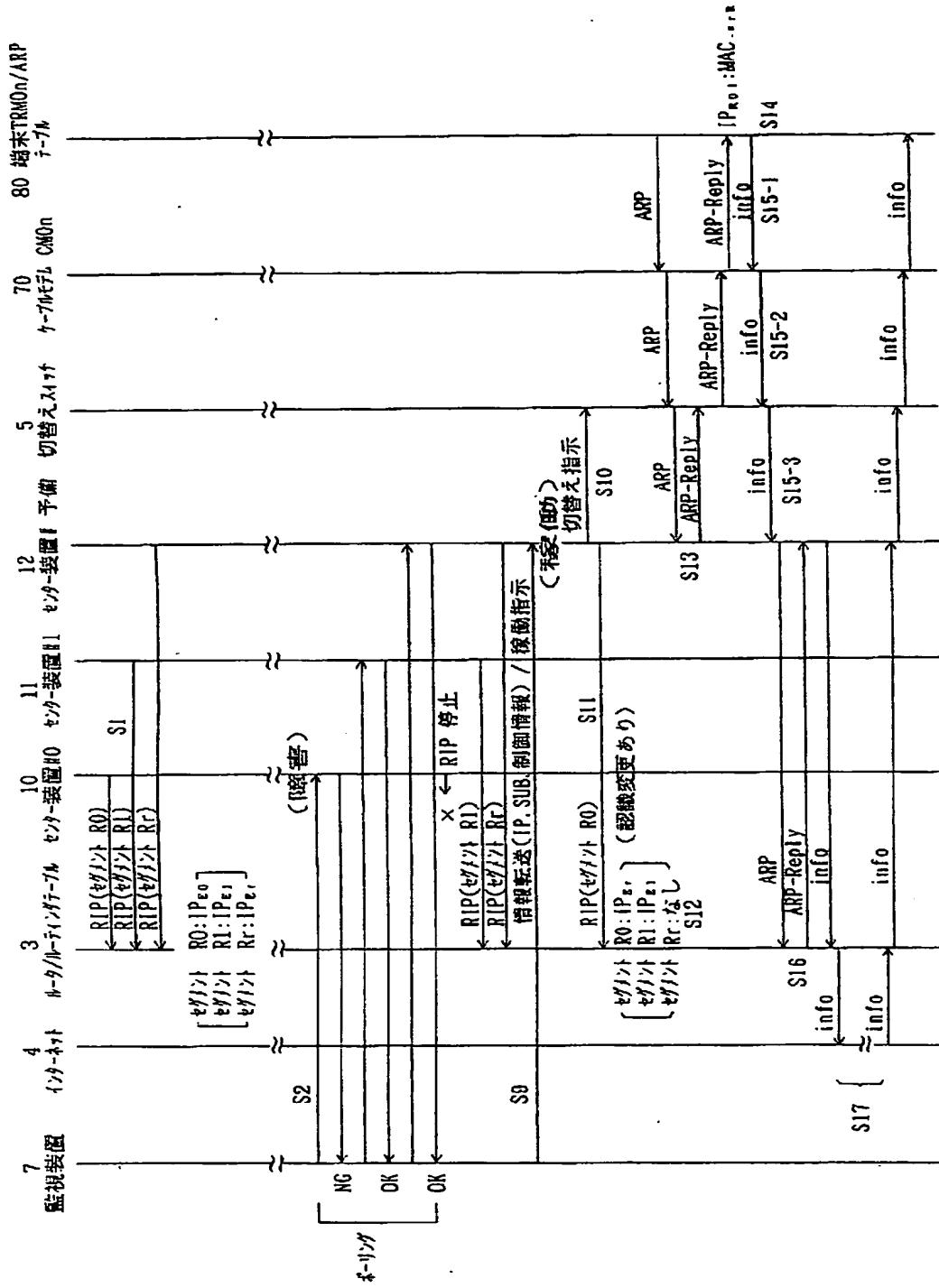
(1) $C = ACK$ ときまく (2) $C =$ ときまく



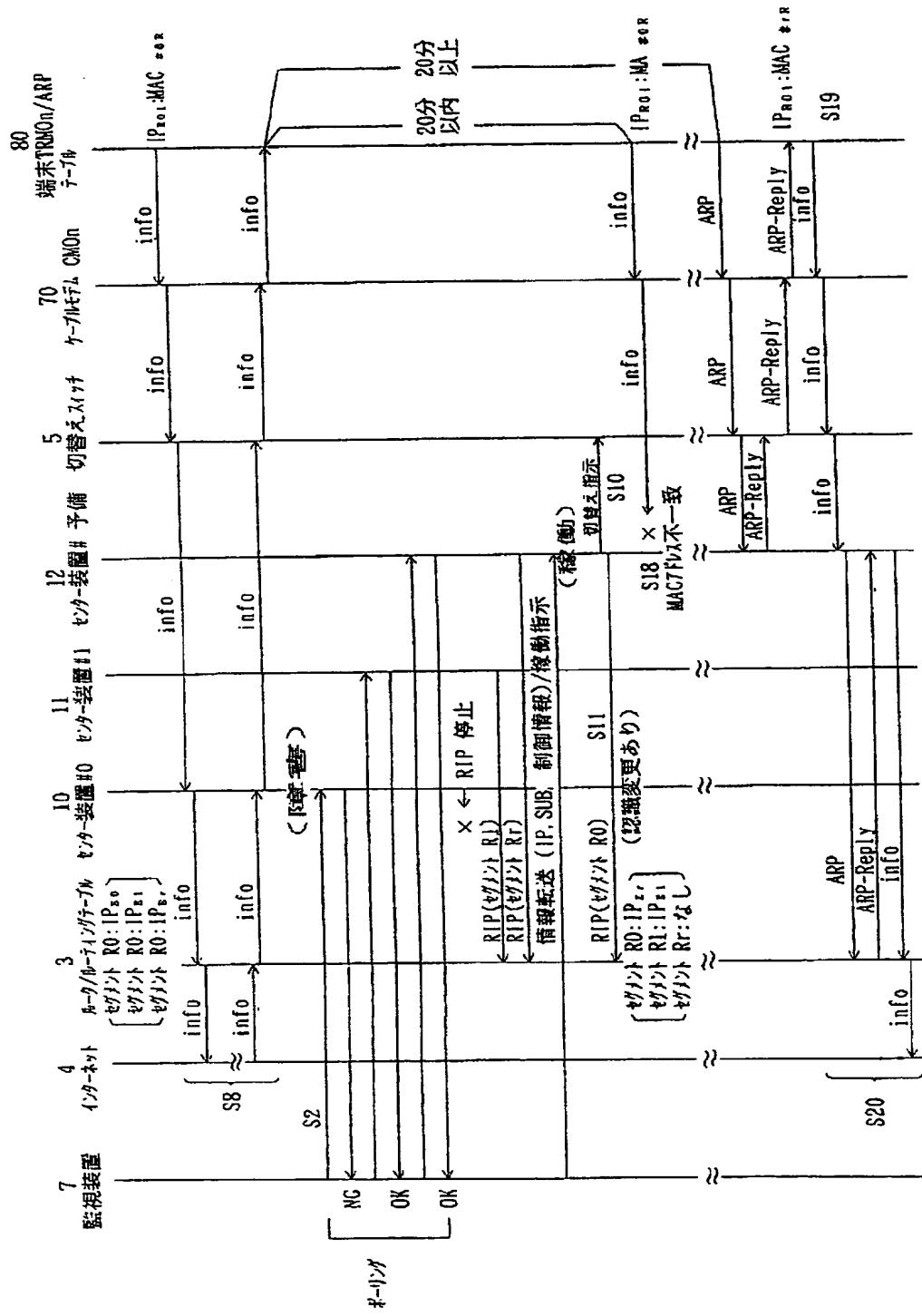
【図6】



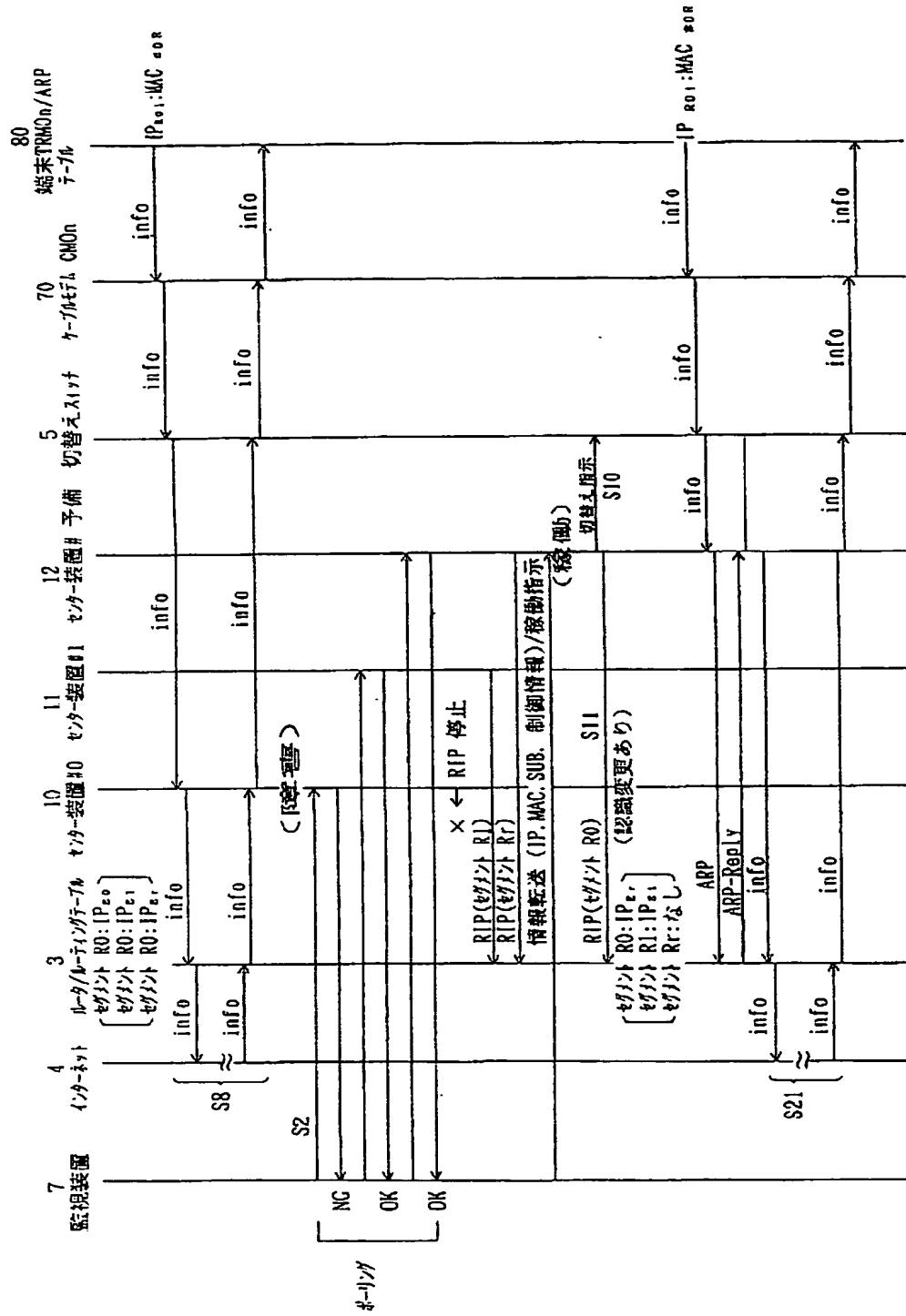
【図14】



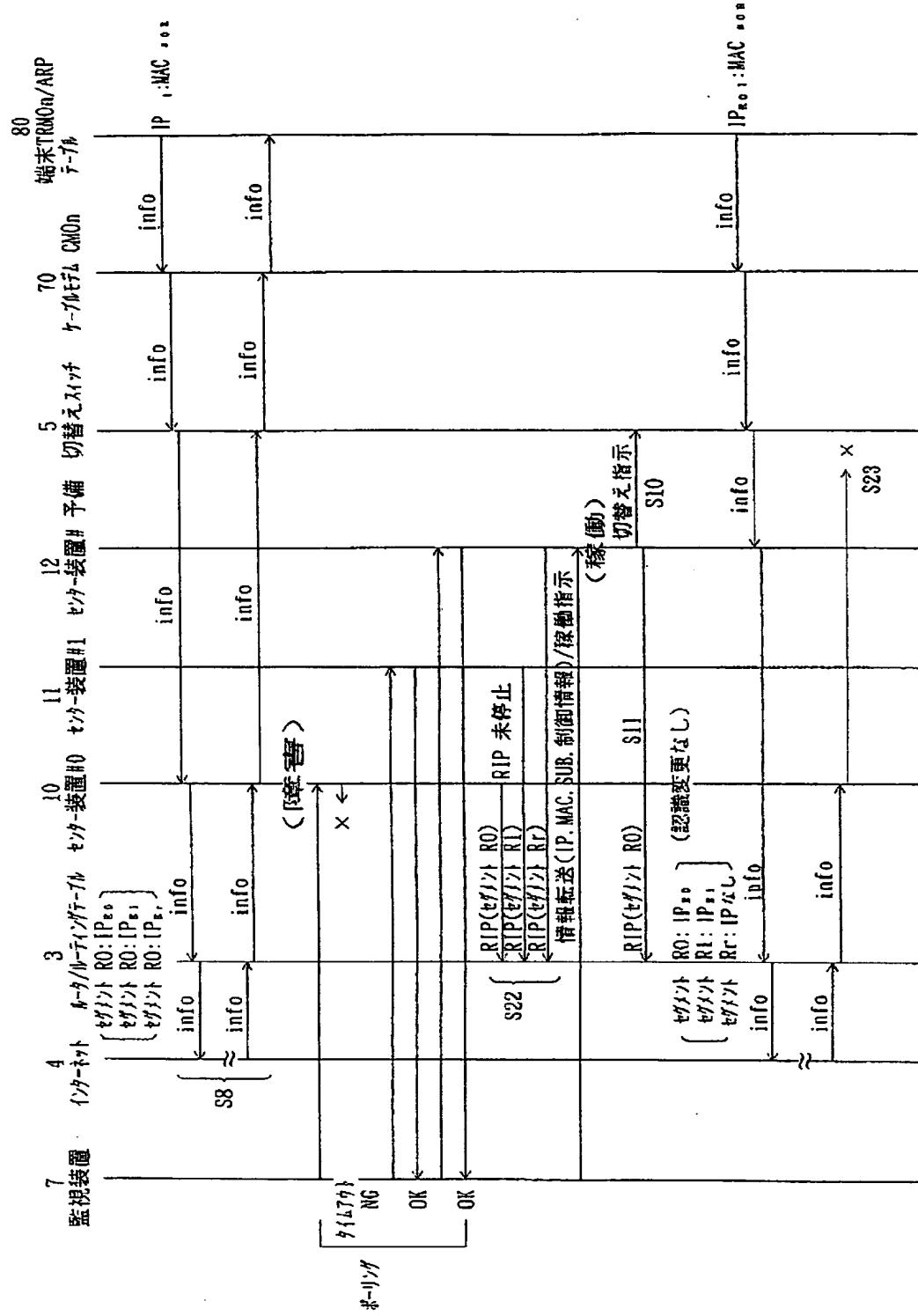
【図15】



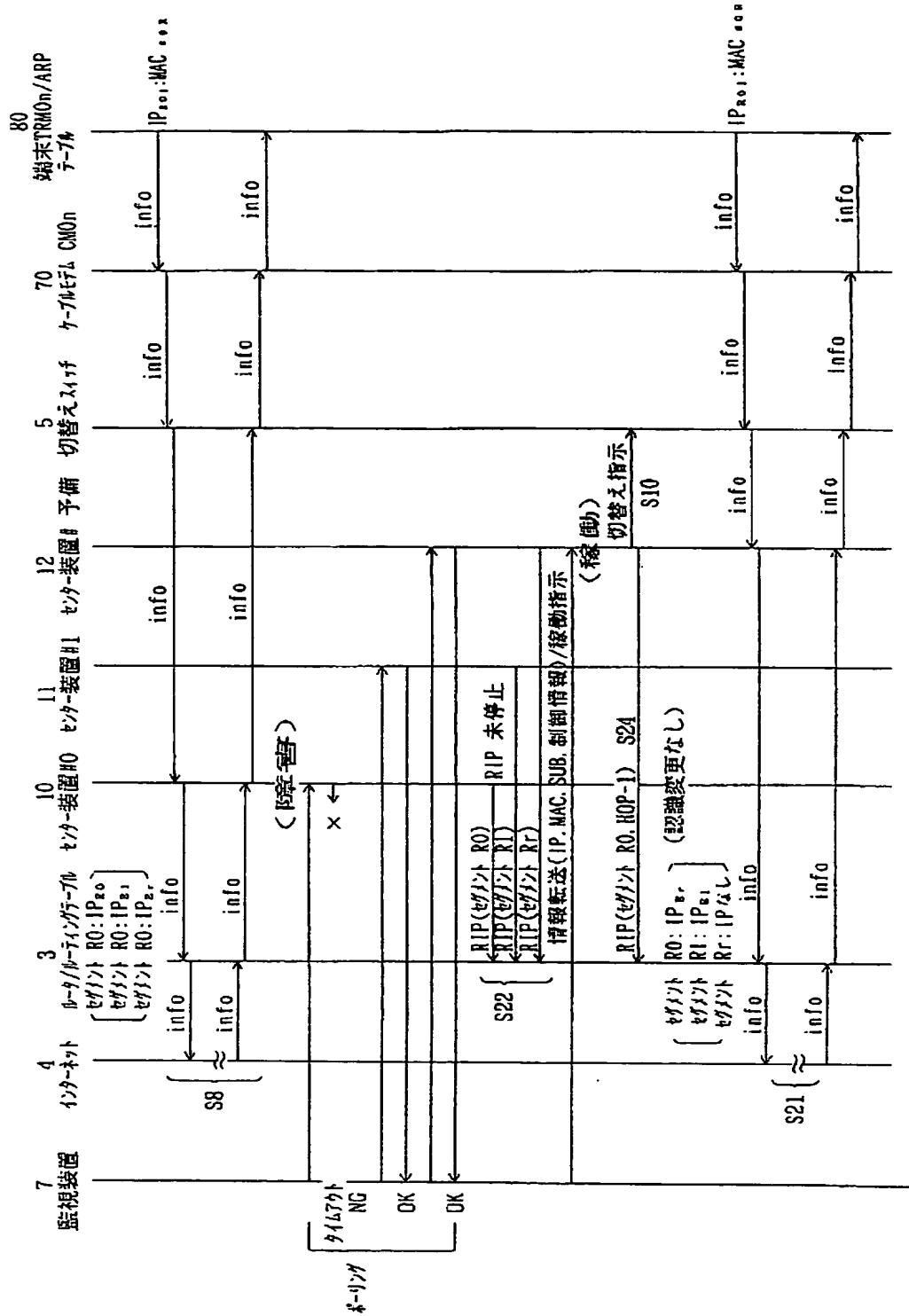
【図16】



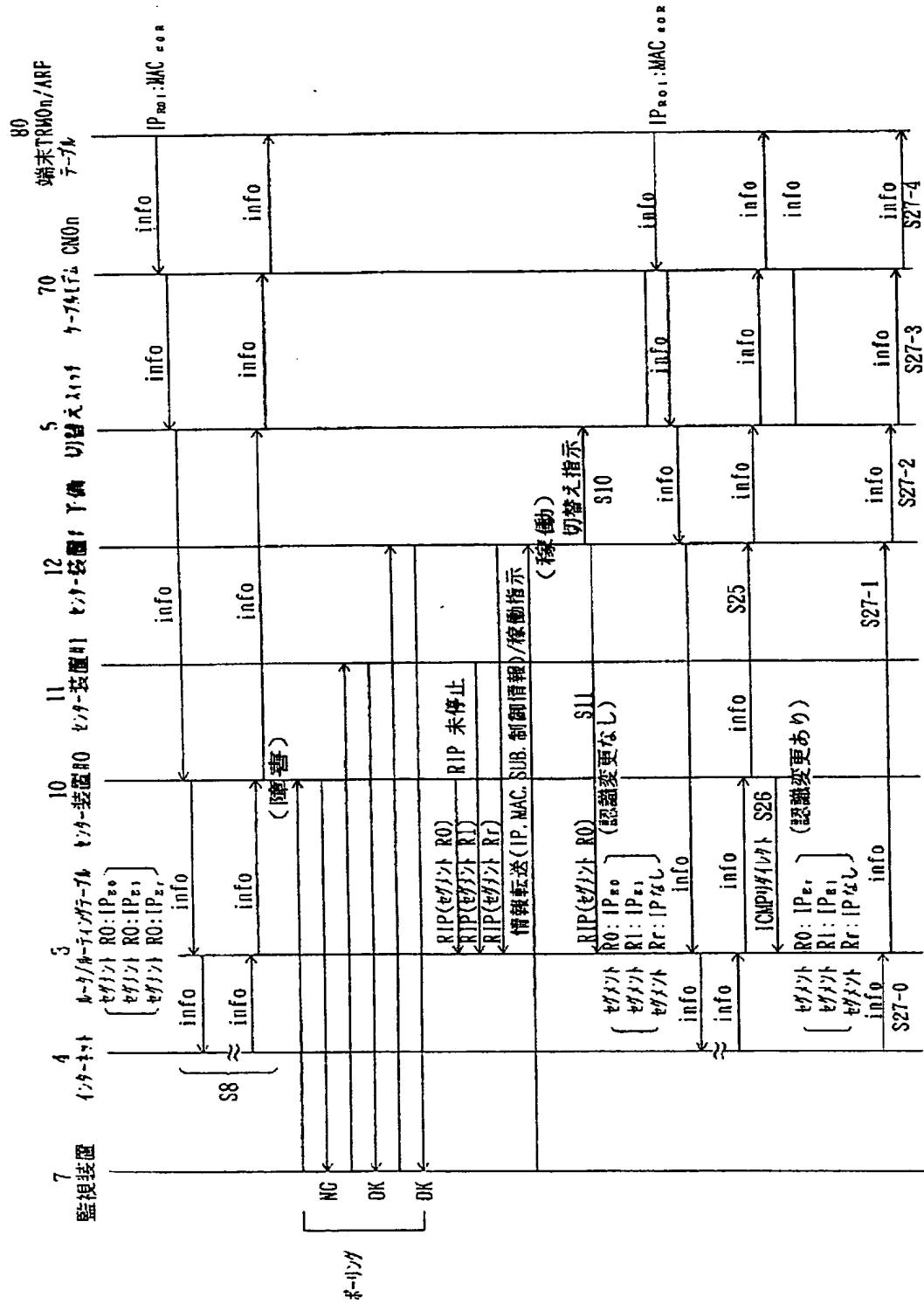
【図17】



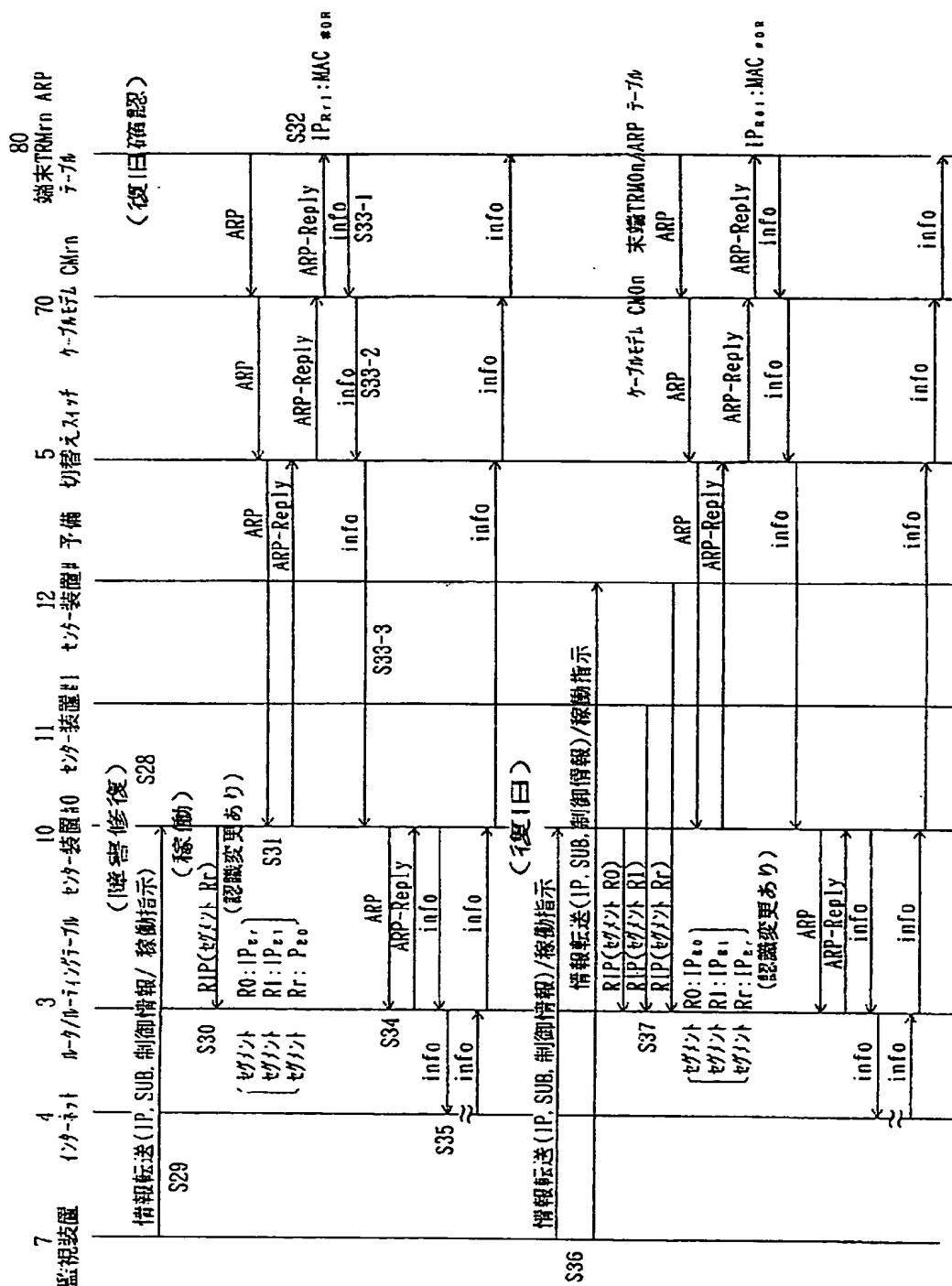
【図18】



【図19】



〔図20〕



THIS PAGE BLANK (USPTO)